Aus dem Institut und der Klinik für Med. Strahlenkunde
der Universität Düsseldorf
Direktor: Professor Dr. Heinz Vieten

Pleuraergüsse nach Operationen am offenen Herzen mit Hilfe der Herzlungenmaschine

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
RODI SCHOLZ, geb. Foropoulou
1985

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543922_0065

Aus dem Institut und der Klinik für Med. Strahlenkunde
der Universität Düsseldorf
Direktor: Professor Dr. Heinz Vieten

Pleuraergüsse nach Operationen am offenen Herzen mit Hilfe der Herzlungenmaschine

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
RODI SCHOLZ, geb. Foropoulou
1985

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.: Professor Dr. Hopf

I. Berichterstatter
gez.: Professor Dr. Günther

II. Berichterstatter
gez.: Professor Dr. Jungblut

Meiner Familie

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung und Problemstellung S. 4

II. Literaturübersicht S. 9

III. Methodik S. 15

IV. Ergebnisse S. 30

V. Diskussion S. 58

VI. Zusammenfassung S. 64

VII. Literaturverzeichnis S. 67

I. Einleitung und Problemstellung

Mit der Anwendung der Herzlungenmaschine zur temporären Übernahme der Herz-Lungen-Funktion bei Operationen am offenen Herzen wurde ein entscheidender Schritt in der Entwicklung der Herzchirurgie getan. KIRKLIN ist 1953 der erste Eingriff am menschlichen Herzen geglückt, und seitdem wurde an diesem Verfahren erfolgreich weitergearbeitet.

Die Anwendung des extrakorporalen Kreislaufs bei Herzoperationen brachte neben den vielen Vorteilen auch spezifische Probleme mit sich, nicht nur während des Eingriffs, sondern auch im postoperativen Verlauf. Wir müssen nämlich mit einer Vielzahl von pathophysiologischen Veränderungen rechnen. Diese Veränderungen, auf die im weiteren näher eingegangen wird, sind zwar im einzelnen noch tolerabel, so daß sie als isolierte Faktoren den postoperativen Verlauf kaum beeinträchtigen. Die Summe mehrerer Faktoren aber kann eine wesentliche Beeinträchtigung des postoperativen Heilungsverlaufes bedeuten.

In der Chirurgischen Klinik B der Universität Düsseldorf hat man nach thoraxchirurgischen Eingriffen anläßlich einer meist um den zweiten postoperativen Tag durchgeführten Röntgen-Thoraxaufnahme bei einer großen Zahl der Patienten einen Pleuraerguß beobachtet, der sich vornehmlich in der rechten Pleurahöhle nachweisen ließ.

Ziel dieser Arbeit ist es, möglichen Ursachen dieser Er-

scheinung nachzugehen.

Eingangs jedoch einige Bemerkungen zur Physiologie der Pleura und Pathophysiologie von Pleuraergüssen:
Die Pleura wird in Pleura parietalis als Begrenzung des Thoraxraumes und Pleura viszeralis als Umhüllung der Lungen unterteilt. Zwischen den beiden Pleurablättern befindet sich ein kapillärer Spaltraum mit negativem Druck. Dieser ist rechts höher als links. Im Pleuraspalt befindet sich normalerweise nur eine geringe eiweißhaltige Flüssigkeitsmenge, um ein reibungsloses Gleiten der Serosaflächen zu ermöglichen. Bei der gesunden etwa 0,3 m großen Pleura wird der Austausch dieser Flüssigkeitsschicht durch Filtration, Diffusion und Rückresorption gesteuert, die miteinander in einem ausgewogenen Verhältnis stehen. Da der arterielle Kapillardruck (der Pleuragefäße) den kolloidosmotischen Druck übersteigt, werden Wasser und gelöste Substanzen durch die Kapillarporen in Richtung Interstitium und schließlich in den Pleuraspalt gepreßt. Sinkt dagegen der Kapillardruck im venösen Schenkel unter den des kolloidosmotischen Druckes, kommt es zu einer Rückresorption von Flüssigkeit in die Kapillaren. Die wesentliche Bedeutung für den Stoffaustausch zwischen Blut und Pleuraspalt kommt jedoch den Diffusionsvorgängen zu, wobei die Bewegung gelöster Substanzen entsprechend dem Konzentrationsgefälle erfolgt (KUNZ).

Unter pathologischen Verhältnissen kommt es infolge einer Zunahme des Kapillardruckes und einer Verminderung des osmotischen und onkotischen Druckes, vielleicht auch infolge einer Änderung der Lymphströmung oder der Druckverhältnisse

im Pleuraspalt (Anstieg des negativen Druckes, z.B. bei Atelektase), zu einer Steigerung der Filtrationsrate und somit zu einer nicht entzündlichen Pleuraergußbildung. Es handelt sich also um eine Entgleisung bzw. Steigerung eines an sich physiologischen Vorganges, wobei es zu einer vermehrten Wasseransammlung im Pleuraspalt mit ungenügender Rückresorption kommt. Dagegen ist das Auftreten entzündlicher Pleuraergüsse vorwiegend auf eine vermehrte Diffusion infolge gesteigerter Permeabilität der Gefäßwände und beschleunigte Blutzirkulation zurückzuführen und kann somit der Exsudatbildung in anderen Entzündungsherden gleichgesetzt werden. Auch hierbei liegt gleichzeitig eine Störung der Rückresorption vor.

Die Pleuraergußbildung im allgemeinen ist somit als eine Gleichgewichtsstörung zwischen der arteriellen-kapillären Filtration (Diffusion) bzw. Exsudation und der venös-kapillären Resorption zu Gunsten der ersteren aufzufassen.

Ursachen dieser Störung sind:

- Erhöhung des Kapillardruckes infolge kardialer Stauung,
- Erniedrigung des osmotischen Serumdruckes infolge Eiweißmangels,
- Erhöhung des onkotischen Gewebedruckes infolge entzündlicher Prozesse und
- Zunahme der Gefäßwandpermeabilität infolge Gewebsschädigung.

Im allgemeinen werden stets mehrere dieser Ursachen zusammentreffen und sich additiv verstärken. Unter patholo-

gischen Bedingungen besitzt die Pleura nur eine beschränkte Ausdrucksmöglichkeit, die sich mit eintöniger Symptomatologie - im allgemeinen mit der Bildung eines Pleuraergusses - erschöpft. Die Pleura erkrankt jedoch nur selten primär als ein isoliertes Organ oder als Teil der ein Organsystem bildenden serösen Häute, sondern am häufigsten wird sie sekundär durch Krankheitsprozesse der Nachbarschaft oder durch Allgemeinerkrankungen des Organismus in das pathologische Geschehen mit einbezogen. Dies beruht auf ihrer großen blut- und lymphgefäßreichen Fläche und ihrem engen Kontakt mit den thorakalen Organen (KUNZ).

Intrathorakale Flüssigkeitsansammlungen werden in der postoperativen Periode oft ignoriert. Pleuraergüsse können bei Lungeninfekten, Lungeninfarkten, Lungenembolien und Atelektasen zu Komplikationen führen. Ein kleiner Erguß hat keinen signifikanten Einfluß auf die Atemfunktion und wird spontan resorbiert.

In der Beurteilung der postoperativen Pleuraergüsse gelten dieselben röntgenologischen Kriterien wie bei Flüssigkeitsansammlungen im Pleuraspalt aus anderen Ursachen: Sie dehnen sich mantelförmig über die Lungen aus, wölben sich konvex gegen das Lungengewebe vor, sind bei Lagewechsel verschiebbar und ändern ihre Form bei der Respiration. Bei den Aufnahmen im Liegen sammelt sich der Erguß mehr in der Spitze an, der laterale Pleurasaum verliert sich gegen die Basis, die Lunge ist flau getrübt.

Nach intrathorakalen Operationen reagiert die Pleura auf-

grund der mechanischen Reizung mit Ergußbildung, welche primär als aseptische, fibrinös-hämorrhagische Exsudation in Erscheinung tritt. Radiologisches Phänomen dieser Gegebenheit ist die Verschattung, vorausgesetzt, daß die Flüssigkeitsansammlung eine bestimmte Menge erreicht, da sich Ergüsse unter 300 ml der radiologischen Darstellbarkeit entziehen können (SCHNAUDER).

Aufgabe dieser Arbeit ist, möglichen Ursachen für die Pleuraergußbildung nach Operationen am offenen Herzen unter den Bedingungen des extrakorporalen Kreislaufs mit Hilfe der Herz-Lungen-Maschine und der Hypothermie nachzugehen.

II. Literaturübersicht

Insgesamt gibt es in der Literatur vereinzelte Hinweise auf Pleuraergußbildung als Komplikation nach thoraxchirurgischen Eingriffen. Speziell zum Zusammenhang zwischen der Entstehung von Pleuraergüssen und der Operation bestimmter angeborener Herzfehler liegen jedoch nur sehr wenige vergleichbare Anmerkungen vor.

Zunächst wird auf Literaturangaben eingegangen, die sich nur der Ergußbildung allgemein sowie ihrer Vorzugslokalisation beschäftigen. Anschließend folgen vergleichende Ergebnisse zu den im Abschnitt "Methodik" erläuterten Parametern, die dieser Arbeit zugrundeliegen.

KUNZ und SIEGENTHALER berichten beide übereinstimmend über die bevorzugte Lokalisation der Ergüsse in der rechten Pleurahöhle, auch wenn diese nur allgemein darüber berichten und sich nicht speziell auf Patienten nach Herz-Lungen-Maschinen-Operation beziehen. Als Ursache der Bevorzugung der rechten Pleurahöhle wird die Tatsache angeschuldigt, daß in der rechten Pleurahöhle ein stärkerer negativer intrapleuraler Druck herrscht als im Vergleich zur linken (GROSS-SCHÖLMERICH).

Es sind weiterhin verschiedene andere Ursachen diskutiert worden. Zunächst einmal wurde angenommen, daß der Herzkranke vorwiegend auf der rechten Thoraxseite liege, so daß sich hier - gleich den Oedemen an den abhängigen Körperpartien -

am häufigsten und auch am stärksten ein Hydrothorax ausbilden könnte. Weiterhin wurden unterschiedliche Druckverhältnisse in der rechten und linken Pulmonalarterie, eine stärkere Gefäßversorgung der rechten Pleuraseite sowie eine größere Oberfläche der rechten Pleura visceralis für die häufigere Ergußbildung im rechten Pleuraraum verantwortlich gemacht. Zweifellos dürfen auch seitendifferente Lymphabflußverhältnisse nicht unberücksichtigt bleiben. Keine dieser Theorien kann Anspruch auf Alleingültigkeit erheben - man geht nicht fehl, hier ein komplexes pathogenetisches Geschehen zu vermuten (KUNZ).

BARNHORST führt das Auftreten von Pleuraergüssen auf Linksherzinsuffizienz zurück und erreicht bei spezieller Flüssigkeits- und Elektrolytbilanzierung eine "niedrige Inzidenz von Pleuraergüssen", noch dazu meist nur geringen Ausmaßes.

CUNNINGHAM dagegen gibt 22 - 34 % Häufigkeit von Pleuraergüssen an, abhängig von der Art der Drainage, und zwar bei alleiniger Mediastinaldrainage 22 % und bei kombinierter Mediastinal- und Thorakaldrainage 34 %.

CALE beschreibt in einer Studie Pleuraergüsse als die häufigste Komplikation in der Herzchirurgie. Es handelt vorwiegend um Mitral- und Aortenklappenvitien, bei nur 6 Fällen von Ventrikelseptumdefekten und Vorhofseptumdefekten.

Alle Fälle wurden mit Hilfe der Herz-Lungen-Maschine operiert. Er fand 4 Pleuraergüsse rechts, 13 Pleuraergüsse

links und 19 Pleuraergüsse bilateral bei einer Inzidenz von 72 %! Die meisten Ergüsse waren klein und meist links.

NEUHÄUSER beschreibt einen interessanten Fall eines 2 Jahre alten Jungen, bei dem es nach einer Operation nach BLALOCK zu einem traumatischen Chylothorax kam. Dieser wurde unter Antibiotikabehandlung durch Candida albicans superinfiziert. Dabei ist anzunehmen, daß die Pilze aus dem Darm über den Chylus auf lymphogenem Wege in die Pleurahöhle gelangten. Im Rahmen des vielzitierten POSTMYOKARDIOTOMIESYNDROMS werden auch Pleuraergüsse erwähnt. Es kommt nach Herzoperationen vor, in einer Häufigkeit von 10 - 40 % der Fälle. Klinische Befunde beinhalten Fieber, pleuroperikardiale Schmerzen, Pleuraergüsse und Pleurareiben, Lungeninfiltrationen, Dyspnoe, Erhöhung der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit und Leukozytose (CUNNINGHAM und SIMON).

KOSSOWSKI beschreibt in ähnlicher Weise das POSTMYOKARDIAL-INFARKTSYNDROM (Dressler-Syndrom) mit Pleuroperidarditis und Ergüssen als wichtigste Merkmale.

ENGLE ergänzt hierzu, daß das POSTMYOKARDIOTOMIESYNDROM eine immunologische Anwort des Perikards auf das zerstörte autologe Gewebe darstellt. Sie beschreibt bei einer Beobachtungszeit von 18 Monaten 26 Fälle von 86 Patienten mit Operationen am Herzen, die das Bild des POSTKARDIOMYTOMIESYNDROMS geboten haben, also eine Inzidenz von fast 30 %. In der Gruppe dieser Patienten wurden Antikörper gegen die Herzmuskulatur in verschiedener Titerhöhe gemessen. Bei der Auswertung von 4166 Fällen von Herzoperationen mit der Herz-

Lungen-Maschine wurde echte Pleuraergüsse als äußerst seltene Komplikationen angesehen; etwas häufiger wurde Fälle von Hämatothorax beobachtet (FISCHER).

Aus dieser Zusammenstellung wird deutlich, daß Pleuraergüssen als postoperative Komplikation bei intrathorakalen Eingriffen ein unterschiedlicher Stellenwert beigemessen wird.

BOROW hebt die Wichtigkeit der Messung des zentralen Venendruckes postoperativ nach Thorakotomie als Orientierungswert für den eventuell notwendigen Blutvolumenersatz hervor.

ALPERS hat bei operierten Patienten mit zyanotischen Herzfehlern Ergüsse beobachtet. Als Pathogenese des Geschehens diskutiert er die Kombination von erhöhtem zentralen Pulmonalisdruck und lokaler Pulmonalgefäßschädigung. Ein erhöhter zentraler Venendruck ist sehr hilfreich in der Diagnose von zyanotischen Herzfehlern, obwohl Messungen von 15 - 25 cm H_2O nicht ungewöhnlich sind während der ersten postoperativen Zeit (CORDELL).

KIRKLIN äußert die Annahme, daß nach Operationen am offenen Herzen die Kapillarpermeabilität temporär zunimmt, was dazu führt, daß sich ein pulmonales Ödem bei niedrigem Pulmonalvenendruck eher entwickeln kann als bei Gesunden.

Nach KUNZ wird bei verschiedenen Erkrankungen die ihnen gemeinsame Dysproteinämie als Hauptursache der allgemeinen

Ödemneigung und damit eines Pleuraergusses angesehen. So ist auch bei Glomerulosklerose verschiedenster Ätiologie ein ein- oder beidseitiger Hydrothorax als Teilmanifestation der dysproteinämischen Ödeme nachweisbar. Dieses Transsudat ist durch seine ausgeprägte Eiweiß-, Lipid- und Cholesterinarmut (trotz Hypercholesterinämie) und durch eine serumgleiche Wasser- und Elektrolytkonzentration gekennzeichnet.

Pathogenetisch sind hier ein quantitativer Eiweiß- bzw. Albuminmangel mit Verschiebung des Albumin-Globulinquotienten und Abnahme des onkotischen Druckes, ein sekundärer Hyperaldosteronismus mit vermehrter Retention von Natrium, eine gesteigerte Freisetzung von Adiuretin mit Wasserretention und eine Zunahme des lipolytischen Koeffizienten (Cholesterin - Gesamtfettsäuren - bzw. Cholesterin - Lecithin - Quotient) zu nennen. Eine Kapillarschädigung mit gesteigerter Permeabilität wird zwar immer diskutiert, scheint aber - wenn überhaupt - nur eine untergeordnete Rolle zu spielen. Nahezu die gleichen pathogenetischen Faktoren dürften für die Entstehung der Ödeme und transsudativen Körperhöhlenergüsse bei der Dystrophie (Hungerödem) ursächlich in Frage kommen.

Das Zusammentreffen von Hydrothorax und Aszites mit einer Leberzirrhose wurde beobachtet. Aufgrund einer ersten diesbezüglichen Untersuchung zahlreicher Kranken mit Leberzirrhose konnte der vermutete ursächliche Zusammenhang der Körperhöhlenergüsse mit diesem Grundleiden bestätigt werden. Ein, meistens rechtsseitiger, Hydrothorax wurde bei 8 - 9 % der Zirrhosekranken gefunden (KUNZ).

In der Literatur sind signifikante Schwankungen zwischen den präoperativ und postoperativ gemessenen Serumproteinwerten beschrieben worden:

Präoperativ 6,9 g/% +/- 0,3 g/%
nach 45 Minuten Perfusion 4,5 g/% +/- 0,25 g/%
nach 3 Stunden 5,8 g/% +/- 0,35 g/%
nach 18 Stunden 6,1 g/% +/- 0,42 g/%
nach 2 Tagen 6,2 g/% +/- 0,45 g/%
nach 5 Tagen 6,4 g/% +/- 0,41 g/% (LILLEASEN).

NÄRVÄNEN dagegen gibt an, nicht signifikante Änderungen im Proteingehalt während der Perfusion beobachtet zu haben, und zwar lediglich 0,32 - 0,42 g/%.

BROOKS beschreibt einen wichtigen Zusammenhang zwischen der Dauer der Perfusion und den postoperativen pulmonalen Komplikationen.

PIZZOLI untersucht die Relation der Anzahl der Todesfälle nach Operationen mit kardiopulmonalem Bypass und einer Anzahl von Faktoren, darunter auch operative Variablen wie totale Ischämiezeit und Druckverhältnisse. Eine lange Perfusionsdauer wird als ein wahrscheinlich wichtiger Risikofaktor beschrieben, aber er wird nicht in der endgültigen Analyse berücksichtigt, weil seine Interpretation wegen der Änderung der Methoden des myokardialen Schutzes (Kardioplegie) während der Periode der Studie Schwierigkeiten bereitet

III. Methodik

Die vorliegende Arbeit untersucht die Häufigkeit von Pleuraergüssen und Parameter, die eine Pleuraergußbildung begünstigen können, anhand der Krankenunterlagen von 210 Patienten, die in der Chirurgischen Klinik B der Universität Düsseldorf in den Jahren 1978, 1979 und im ersten Halbjahr 1980 an angeborenen Herzfehlern operiert wurden.

Es handelt sich bei den untersuchten Fällen um
- 65 Patienten mit Ventrikelseptumdefekt (VSD)
- 37 Patienten mit Atriumseptumdefekt (ASD) Typ ostium primum
- 82 Patienten mit Atriumseptumdefekt, Typ ostium secundum und
- 26 Patienten mit Fallotscher Tetralogie.

Zunächst werden das Alter der Patienten, das jeweilige Operationsdatum, die Lokalisation des Pleuraergusses (links-, rechts-, oder beidseits) sowie an welchem postoperativen Tag der Pleuraerguß festgestellt wurde, erwähnt.

An Parametern, die möglicherweise das Entstehen von Pleuraergüssen begünstigen, wurden untersucht:
- zentraler Venendruck (ZVD), wobei der maximal gemessene Wert an den ersten postoperativen Tagen berücksichtigt wurde,
- Gesamteiweißgehalt des Plasmas,
- Perfusionszeit (Dauer der extrakorporalen Zirkulation) und

HLM Nr.	Archiv Nr.	Alter	OP-Datum	Pleura-erguss	Datum	ZVD 1	postop.Tag 2	3	Ges. Eiw. i. Pl.	Perf. zeit	RA vor	nach	RV vor	nach
5050	01780013	11 J.	06.01.78	Ø		5-10	5-9	8-11	6,8	98	3/0	22/6	54/0	24/0
5065	01780332	10 Mon.	17.01.78	+	17.01.									
					18.01. li.	8-12	7-12	8-19	5,4	88	10/6	17/10	56/8	38/10
5094	0454	10 J.	01.02.78	Ø		2-6	2-8	8-14	6,4	63	14/5	13/1	40/1	40/0
5101	0505	19 Mon.	03.02.78	Ø		8-15	12-18		6,7	77	16/8	13/10	70/4-8	37/7
	1086	5 J.	01.03.78	+	02.03.	7-12	13-14	11-14	6,2	44	4/0	9/1	26/2	19/1
5160	1003	10 J.	08.03.78	+	09.03.	7-18	20-11	11-15	6,7	156	8/0	16/9	32/8	26/10
5165	1160	12 J.	13.03.78	Ø		5-17	12-15	11-16	6,3	58	6/3	15/5	39/2	40/5
5200	1541	8 J.	10.04.78	Ø		9-17	12-17	14-18	6,4	103	5/0	12/6	55/0-6	50/2
5214	1760	7 J.	20.04.78	+	22.04.	10-12	9-15	12-22	6,1	117	12/3	10/0	22/13	40/0
5241	2105	5 J.	10.05.78	Ø		12-22	17-28	21-24	5,9	115	8/5	10/3	112/5-9	80/8-14
5262	2318	8 J.	24.05.78	+	03.06. li.	10-13	9-12	9-11	6,8	43	5/1	10/3	28/1-4	29/0
5640	01785692	9 J.	18.12.78	Ø		8-14	14-15		6,8	70	5/0	6/0	24/0	20/0
5295	01782560	6 J.	09.06.78	Ø		5-11	13-16	16-18	6,0	111	8/6	8/2	96/0	74/0
5297	2575	5 J.	12.06.78	Ø		7-14	9-11	12-13	6,4	118	5/2	10/3	88/4	66/5-10
5307	2716	23 J.	15.06.78	Ø		2-7	5		7,4	50	8/6	10/7	28/3-8	25-32/6
5314	2796	8 J.	20.06.78	+	22.06.	12-18	13-15	11-18	6,4	79	12/10	13/6	37/7	35/6
5414	3827		24.08.78	Ø		9-12			6,3	47	12/4	14/7	50/8	50/2-14
5423	3856	9 J.	29.08.78	Ø		5-14	7-13		6,1	52	8/2	13/6	48/0	33/5
5430	3931	9 J.	04.09.78	Ø		10-21	15-22	15-21	6,6	206	8/6	10/8	80/0-8	66/6
5438	4039	5 J.	11.09.78	Ø		5-11	9-25		6,8	38	8/5	13/8	40/0	36/6
5449	4067	11 J.	13.09.78	+	14.09. bds.	3-9			6,8	38	9/6	9/4	84/1	66/0
5474	3377	9 J.	26.09.78	+	28.09.	4-8	5-7		5,5	52	15/5	11/8	60/0	54/0-13
5495	4432	6 J.	05.10.78	+	06.10.	7-17	15-18	15-17	6,7	165	7/2	10/4	130/0-7	60/8
5508	4097	3 J.	12.10.78	+	13.10.	9-13	9-13	11-17	6,8	74	8/4	6/1	42/0	30/4
5559	5020	5 J.	07.11.78	+	08.11.	3-12	7-11		6,8	40	8/5	10/3	50/6	28/8
5582	5146	23 J.	17.11.78	Ø		3-7	7-11	8-12	6,3	100	4/0	4/0	15/0	20/0
5586	5211	4 J.	20.11.78	+	22.11. li.	7-15	9-18	14-18	5,9	125	5/2	11/8	100/0	95/0
5594	5287	13 J.	24.11.78	+	25.11.	9-17	10-14	11-15	6,7	92	5/0	5/1	96/0-5	70/0-10
5617	5467	18 J.	05.12.78	+	08.12.	8-12	5-10		6,5	38	7/4	10/0	37/7	32/4

HLM Nr.	Archiv Nr.	Alter	OP-Datum	Pleura-erguss	Datum	ZVD 1	postop. 2	Tag 3	Ges. Eiw. i. Pl.	Perf. zeit	RA vor	RA nach	RV vor	RV nach
5047	785890	20 J.	04.01.78	Ø		-4→5	1-4	-1→1	6,9	37	6/2	12/6	33/4	26/5
5055	790054	37 J.	10.01.78	Ø		5-16	8-14	7-10	6,4	48	6/0	18/9	28/0	30/3
5120	800693	19 J.	15.02.78	Ø		-2→9	2-4		6,8	57	6/2	12/6	33/4	26/5
5134	810875	47 J.	23.02.78	Ø		2-8	7		6,9	65	5/0	8/3	30/0	26/5
5137	820789	51 J.	24.02.78	Ø		6-12	7-10	7-10	6,7	67	6/0	5/1	27/0	20/2
5173	831037	7 J.	17.03.78	+	20.03.li.	3-15	8-11	13	6,4	28	7/3	6/4	23/3	-.-
5174	841338	30 J.	17.03.78	Ø		7-11	6-8	8	8,7	71	15/7	12/8	66/7	43/7
5180	851361	20 J.	23.03.78	Ø		1→6	4-6	2-5	7,4	32	8/4	11/4	28/7	28/5
5182	861419	51 J.	28.03.78	Ø		2-10	5-8	7-10	6,8	60	13/6	6/4	40/7	24/3
5183	871409	46 J.	29.03.78	+	31.03.	7-13	7-8	8	5,6	38	6/2	4/2	30/3	19/3
5185	881451	56 J.	03.04.78	+	04.04.	7-12	11-17	14-18	6,7	68	18/6	9/5	44/8	25/5
5191	891512	14 J.	05.04.78	+	06.04. li.	-1-1/2	8-12		6,8	38	7/3	3/0	20/3	17/2
5194	901501	12 J.	06.04.78	+	09.04.	3-11	3-12		6,1	29	9/4	7/3	26/0	24/4
5199	911596	28 J.	10.04.78	+	12.04. li.	3-9	4-12		6,5	44	6/1	12/5	21/5	27/6
5203	921628	45 J.	11.04.78	+	14.04. bds.	-1→12	3-6		6,8	34	9/5	8/5	41/7	29/6
5208	931695	57 J.	17.04.78	Ø		11-15	9-16		7,1	27	6/3	5/3	28/3	-.-
5236	942005	17 J.	05.05.78	Ø		4-8	6		7,2	49	4/0	9/6	17/2	19/6
5238	951079	20 J.	08.05.78	Ø		7-17	7-11		7,0	64	8/5	10/4	32/5	-.-
5256	962244	10 J.	18.05.78	Ø		6-12	10-12	16-20	6,3	115	9/7	11/6	41/7	36/6
5263	972313	16 J.	24.05.78	+	27.05.	-4→12	10-14	5-20	6,1	57	4/0	5/1	30/3	17/0
5286	982556	30 J.	06.06.78	Ø		11-13	10		6,9	45	9/5	6/4	30/6	23/4
5291	992552	19 J.	07.06.78	(+)	19.06.	4-6	4-6		6,8	29	10/6	7/4	29/4	-.-
5294	1002587	16 J.	08.06.78	Ø		6-9	7-9		6,8	34	6/4	6/3	29/4	-.-
5311	1012705	51 J.	19.05.78	Ø		13-15	7-11	9-18	6,0	58	14/9	11/8	42/10	32/8
5359	1023225	23 J.	17.07.78	+	18.07. li.	12-16	13-15	12-13	6,3	32	8/5	9/6	33/5	-.-
5361	1033253	37 J.	18.07.78	+	26.07. li.	1-9	6-8	7-10	7,2	44	5/0	7/4	25/3	-.-
5380	1043525	36 J.	02.08.78	Ø		4-6	3-11	5-6	7,1	45	9/5	9/4	32/6	29/3
5386	1053538	14 J.	07.08.78	Ø		8-15	5-12	10-12	7,2	69	8/5	9/5	104/5	42/1
5387	1063598	8 J.	07.08.78	Ø		6-10	7-10	8-14	6,9	36	8/3	10/7	32/7	-.-
5433	1073968	16 J.	05.09.78	Ø		5-12	8-11	12-13	6,8	48	11/5	11/7	35/7	27/8
5457	1084222	19 J.	18.09.78	Ø		6-18	6-10		6,3	37	9/5	10/6	23/6	19/6
5473	1094328	7 J.	25.09.78	+	26.09.	6-15	7-9		6,8	42	6/0	8/1	30/0	20/1
5481	1104333	22 J.	28.09.78	+	30.09.	8-12	8-11		6,3	36	7/3	9/5	23/5	28/8
5482	1114376	18 J.	29.09.78	Ø		3-11	11-13		8,0	39	9/2	9/6	23/6	20/5

HLM Nr.	Archiv Nr.	Alter	OP-Datum	Pleura-erguss	Datum	ZVD 1	postop. Tag 2	3	Ges. Eiw. i. Pl.	Perf. zeit	RA vor	RA nach	RV vor	RV nach
5711	01790428	6 J.	30.01.79	Ø		3-5	4-7		7,0	67	8/4	11/5	35/4-8	43/4-10
5771	0841	4 J.	01.03.79	Ø		3-8	4-6	3-7	7,7	141	6/2	17/7	-.-	50/0-18
5806	1204	10 J.	20.03.79	Ø		7-9	8-10	5-9	6,4	50	6/3	8/3	30-35/0	35/5-8
5813	1048	7 J.	22.03.79	Ø		3-8	4-6		6,6	68	12/8	16/13	92/6	65/10
5875	1822	12 J.	02.05.79	Ø		0-6	4-6	6-8	7,8	44	8/3	11/8	25/3	-.-
5897	2057	4 J.	14.05.79	Ø		12-18	12-14	12-14	6,1	90	5/0	15/6	45/0-5	35/4-5
5901	2103	8 J.	15.05.79	+	16.05.	8-14			6,7	45	8/5	15/8	40/7	35/5
	2201	13 J.	21.05.79	+	23.05. li.	4-13	7-14	8-15	5,9	50	8/2	12/7	42/2	20/3-8
6013	3029	15 J.	17.07.79	Ø		3-5	3-6	6	5,0	38	7/3	16/8	22/2	32/8
6020	3120	5 J.	20.07.79	Ø		4			6,3	47	12/4	14/7	50/8	50/2-14
	3092	19 J.	20.07.79	+	09.08. li.	3-8	4-9		6,9	81	7/4	15/6	30/4-7	30/5-6
6045	3330	28 J.	07.08.79	+	28.08.	2-8	6-18		6,2	46	13/7	10/5	36/8	35/7
6067	3473	13 J.	17.08.79	Ø		7-9	7		7,0	68	7/4	8/5	25/5	25/0
6109	3908	6 J.	13.09.79	Ø		6-13	7-9	7	6,9	44	5/0	10/0	30/0-5	30/0-10
6192	01794604	10 J.	26.10.79	Ø		5-12	6-9		6,4	40	6/3	10/3	27/0-6	25/0-6
6199	4603	6 J.	29.10.79	+	31.10.	5-11	7-13		7,0	61	8/4	14/5	40/0-8	-.-
6231	4898	4 J.	13.11.79	Ø		6-13	10-11		5,4	55	10/4	15/7	43/4-10	25/3-8
6294	5491	18 Mon.	11.12.79	+	12.12.	4-12	3-11		6,2	65	10/6	20/16	52/8	62/10

VSD 1980 1. Halbjahr

HLM Nr.	Archiv Nr.	Alter	OP-Datum	Pleura-erguss	Datum	ZVD 1	postop. Tag 2	3	Ges. Eiw. i. Pl.	Perf. zeit	RA vor	nach	RV vor	nach
6333	01800021	7 J.	07.01.80	Ø		9-14	11-12		5,8	32	7/5	13/9	33/6	25/7
6357	0195	34 J.	16.01.80	+	19.01.	1-7	12-13	6-9	7,2	41	6/3	8/3	22/3	19/3
6372	0336	9 J.	23.01.80	Ø		4-13	4-6		5,7	62	7/3	8/2	24/4	27/4
6385	0253	3 J.	30.01.80	+	31.01.	6-12	8-14	13-16	6,5	162	6/4	14/6	68/4	40/5
6454	0986	12 J.	29.02.80	Ø		8-13	10		6,0	70	8/6	10/5	30/7	25/7
6457	0940	20 J.	03.03.80	Ø		7-11	10-11	10-16	7,6	114	24/16	17/11	92/6-16	61/10
6465	1114	18 J.	06.03.80	+	07.03.	12-13	11-18	15-20	6,3	150	5/2	13/8	18/3	32/6
6473	1102	4 J.	10.03.80	+	15.03.	5-11	6-8	4-10	6,5	143	14/12	17/12	-.-	38/13
6500	1304	39 J.	20.03.80	+	31.03. li.	8-17	8-13		6,8	79	6/3	15/6	22/4	35/8
6516	1429	11 J.	27.03.80	Ø		8-15	9-12	12-16	6,8	90	7/2	16/12	92/2	27/10
6560	1795	6 J.	22.04.80	Ø		12-17	12-14		6,8	146	12/8	12/7	80/0-10	55/9
6566	2022	1 J.	24.04.80	+	25.04.	13-17	13-15	15-20	5,8	167	15/10	20/26	99/4	80/7
6585	2067	6 J.	05.05.80	+	30.05. bds.	8-14	7-9	8-12	6,4	114	10/7	15/10	148/5	47/10
6618	2389	7 J.	21.05.80	+	26.05. bds.	7-8			6,7	73	13/8	13/7	110/10	-.-
6657	2667	3 J.	09.06.80	+	10.06.	13-17	14-16	11-14	6,5	90	4/1	14/5	-.-	37/10

ASD 1978 Ostium primum

HLM Nr.	Archiv Nr.	Alter	OP-Datum	Pleura-erguss	Datum	ZVD 1	postop. 2	Tag 3	Ges. Eiw. i. Pl.	Perf. zeit	RA vor	RA nach	RV vor	RV nach
5057	640112	12 J.	11.01.78	(+)	12.01.	4-15	8-10	7-13	6,8	31	6/4	12/5	36/5	26/9
5059	650094	22 J.	12.01.78	Ø		3-6	6-11	9-11	6,2	108	8/5	10/6	40/8	28/4
5126	660863	27 J.	20.02.78	Ø		6-13	11		6,9	54	8/5	7/3	29/5	30/4
5155	670968	5 J.	06.03.78	+	09.03. li.	10-12	7-9		7,4	51	6/1	12/2	30/2	27/0
5168	681156	13 J.	14.03.78	+	16.03. li	4-8	3-7		6,3	77	11/2	12/6	32/4	32/6
5213	691587	54 J.	19.04.78	+	22.04.bds.	5-11	4-9		6,9	38	7/4	7/4	35/9	22/3
5327	702857	6 J.	28.06.78	Ø		15-21	11-15		4,2	47	8/5	11/6	70/10	60/0
5328	712871	5 J.	28.06.78	Ø		8-13	10-12		7,6	20	7/2	15/7	22/4	35/6
5406	723690	44 J.	18.08.78	+	19.08.	5-13	11-13		6,3	115	11/3	12/7	31/9	28/12
5453	734109	17 J.	14.09.78	Ø		4-7	5-7		8,4	39	11/6	10/6	37/10	-.-
5505	744513	5 J.	11.10.78	Ø		1-14	3-12	1-9	6,4	32	13/6	8/5	32/9	-.-
5536	754799	13 J.	26.10.78	Ø		6-12	5-13	13	6,2	84	11/5	7/3	45/6	47/3
5569	765077	13 J.	13.11.78	Ø		2-11	12	7	6,4	25	9/5	10/5	34/4	-.-
5609	775391	18 J.	01.12.78	Ø		4-7	4-8	7-11	7,2	92	6/2	5/1	30/3	27/2

ASD 1978 Ostium secundum

HLM Nr.	Archiv Nr.	Alter	OP-Datum	Pleura-erguss	Datum	ZVD 1	ZVD 2	ZVD 3	postop. Tag	Ges. Eiw. i. Pl.	Perf. zeit	RA vor	RA nach	RV vor	RV nach
5545	1124895	44 J.	31.10.78	+	26.10. 13.11.	5-9	8-9	8-11		6,6	48	7/0	5/3	23/3	22/4
5552	1134945	19 J.	03.11.78	+	13.11.	4-10	7-14	10-12		8,0	52	7/3	5/2	40/5	25/3
5597	1145353	17 J.	27.11.78	Ø		8-18	3-9	7		6,5	37	10/2	8/4	40/0	28/3
5605	1155390	47 J.	30.11.78	Ø		11-21	14			7,9	74	10/0	8/3	38/0	30/4
5647	1165738	15 J.	20.12.78	+	29.12. bds.	2-9	7-8			7,9	49	6/0	8/4	28/0	28/3

ASD 1979 Ostium primum

HLM Nr.	Archiv Nr.	Alter	OP-Datum	Pleuraerguss	Datum	ZVD 1	postop. Tag 2	3	Ges. Eiw. i. Pl.	Perf. zeit	RA vor	RA nach	RV vor	RV nach
5691	1170212	6 J.	19.01.79	Ø		9-15	8-10	9	6,2	33	6/3	7/3	30/6	-.-
5730	1180593	8 J.	07.02.79	Ø		4-12	12-14	11-18	6,1	99	10/5	10/5	32/7	32/8
5738	1190640	30 J.	12.02.79	+	15.02. bds.	3-11	2-6	11-14	6,1	77	10/4	13/8	30/7	32/6
5768	1200903	41 J.	28.02.79	+	05.03.	3-8	9-12	13-14	6,4	49	9/4	10/6	35/7	30/3
5781	1210973	38 J.	07.03.79	+	12.03. bds.	1-11	5-8	11-12	7,0	109	8/1	6/1	37/4	30/4
5791	1221040	8 J.	12.03.79	Ø		6-17	6-8	6-9	6,6	92	8/0	8/3	23/3	20/5
5799	1231153	6 J.	15.03.79	Ø		3-9	7-8	6-8	6,6	94	8/3	5/2	32/3	21/3
5812	1241221	56 J.	22.03.79	Ø		6-8			6,3	60	8/5	5/2	60/4	-.-
5815	1251245	39 J.	23.03.79	+	02.04. bds.	1-3	2-6	5-10	6,7	64	10/4	10/7	37/5	-.-
5830	1261289	8 J.	30.03.79	Ø		5-11	6-7	7-8	6,9	31	12/10	8/3	55/10	38/5
5848	1271573	37 J.	10.04.79	+	17.04.	-2-+2	1-2	10-10	7,5	115	17/6	7/3	-.-	20/5
5859	1281719	6 J.	23.04.79	Ø		6-9	8		7,0	34	17/4	7/4	-.-	-.-
5891	1291793	11 J.	10.05.79	Ø		6-10	9-13		6,8	27	12/7	7/0	30/12	21/7
6104	1303786	12 J.	10.09.79	Ø		3-8	8		5,7	54	13/5	15/8	40/9	40/5
6181	1314355	4 J.	22.10.79	Ø		2-7	5-9	7-10	5,9	30	7/4	11/4	-.-	25/8
6197	1324646	52 J.	29.10.79	Ø		3-9	3-5		6,8	53	9/4	13/8	40/7	-.-
6220	1334780	55 J.	08.11.79	Ø		5-7	5		6,6	48	10/5	10/7	30/7	-.-
6284	1345301	25 J.	06.12.79	Ø		4-6	4-6		6,9	63	11/3	8/6	26/5	25/5

HLM Nr.	Archiv Nr.	Alter	OP-Datum	Pleura-erguss	Datum	ZVD 1	postop. 2	Tag 3	Ges. Eiw. i. Pl.	Perf. zeit	RA vor	RA nach	RV vor	RV nach
5670	1350119	22 J.	11.01.79	Ø		6-9	6-10		7,7	50	19/5	11/6	27/6	23/2
5675	1360107	26 J.	12.01.79	Ø		3-13	6-9	9-11	6,3	42	9/6	6/4	29/7	18/2
5678	1370071	48 J.	15.01.79	Ø		2-6	3-5	4-7	8,0	45	10/3	10/3	38/5	31/2
5680	1380127	58 J.	16.01.79	+		5-9	7-10	9-11	6,2	38	9/6	10/8	35/6	-.-
5683	1390210	37 J.	17.01.79	+	18.01.	5-14	10-11	6-8	6,1	28	10/5	5/2	32/7	-.-
5723	1400512	27 J.	05.02.79	+	08.01.	7-16	10-14	16	7,4	65	9/6	10/5	32/7	24/6
5798	1411101	40 J.	15.03.79	+	26.03.	6-11	9-10	8-11	7,4	41	9/5	9/4	27/7	24/6
5803	1421190	48 J.	19.03.79	+	23.03.	2-6	4-5	6-8	6,7	117	10/8	8/3	32/9	22/7
5825	1431376	19 J.	29.03.79	+	30.03. li.	8-12	7-12		6,9	65	10/5	9/5	45/5	34/3
5828	1441375	17 J.	30.03.79	+	02.04. bds.	2-8	8-11		7,0	29	8/6	7/2	56/10	27/5
5948	1452471	38 J.	08.06.79	Ø		3-8	5-7		6,9	34	8/3	5/3	37/4	-.-
5952	1462530	37 J.	11.06.79	Ø		5-7	4-10		6,1	21	10/5	9/5	-.-	-.-
5964	1472100	56 J.	20.06.79	+	26.06. bds.	7-11	10-15	12	6,8	38	8/3	5/0	33/4	33/2
5971	1482690	65 J.	22.06.79	+	27.06. bds.	5-10	6-9	6-10	7,0	102	13/8	8/5	57/4	40/2
5986	1492859	64 J.	04.07.79	+	08.07. bds.	10-11	6		7,1	33	12/8	12/6	-.-	30/7
6016	1503060	51 J.	17.07.79	+	21.07. bds.	6-11	9-11	5-9	6,8	53	9/5	8/6	-.-	-.-
6064	1513439	48 J.	15.08.79	+	19.07.	6-17	7-15	14-15	6,9	46	15/10	10/7	20/7	22/9
6077	1523584	22 J.	22.08.79	Ø		1-7	7		7,5	73	8/4	5/2	32/4	20/2
6099	1533695	5 J.	03.09. + 06.09.79	Ø		4-10	9-11		6,1	35	10/5	14/7	25/7	32/6
6101	1543772	23 J.	07.09.79	Ø		4-7	4-5		6,5	49	13/8	12/7	50/4	27/9
6118	1553976	40 J.	19.09.79	+	01.10. bds.	6-13	11-17	15-16	6,7	49	15/8	11/7	75/10	35/8
6136	1564168	29 J.	01.10.79	+	03.10. li.	3-9	5-6		7,0	34	8/5	8/5	31/6	23/6
6152	1574272	40 J.	09.10.79	Ø		6-10	9-10		6,9	25	7/3	9/7	-.-	-.-
6154	1584280	29 J.	09.10.79	Ø		3-5	3-4	3-4	6,3	57	14/7	8/2	33/7	22/5
6179	1594456	19 J.	19.10.79	Ø		3-9	4-8	7-8	6,8	27	8/5	10/3	26/6	18/5
6187	1604532	10 J.	24.10.79	Ø		8-9	6-9		6,4	36	12/6	13/8	20/5	18/6
6256	1614985	53 J.	23.11.79	Ø		0-3	1-2	1-3	6,9	41	6/3	8/3	22/4	20/5
6223	1624786	8 J.	09.11.79	Ø		5-9	3-6	2-6	5,7	43	3/0	7/3	-.-	-.-
6107	1633902	9 J.	12.09.79	Ø		2-6	5-6	8-10	6,3	36	19/2	9/5	34/6	30/6
5936	1642356	11 J.	01.06.79	Ø		4-15	8-13	8-14	5,5	36	12/7	10/5	27/7	24/5
5834	1651448	11 J.	03.04.79	+	06.04.	3-9	7-9		7,3	27	11/2	8/3	30/6	-.-
6240	1664959	26 J.	16.11.79	+	05.12.bds.	2-4	3-6	4-6	6,8	68	5/3	7/3	24/5	21/5
5839	1671433	4 J.	04.04.79	+	06.04.	2-10	8-22	6-12	6,2	51	5/0	3/0	30/2	-.-

ASD 1980 Ostium primum

HLM Nr.	Archiv Nr.	Alter	OP-Datum	Pleura-erguss	Datum	ZVD 1	postop. Tag 2	3	Ges. Eiw. i. Pl.	Perf. zeit	RA vor	nach	RV vor	nach
6337	1680035	19 J.	08.01.80	Ø		1-5	3-5		6,7	92	8/0	5/3	35/4	30/2
6372	1690336	9 J.	23.01.80	Ø		4-13	4-6		5,7	62	7/3	8/2	24/4	27/4
6376	1700105	6 J.	25.01.80	+	04.02.	10-14	9-15	20-25	6,5	48	12/0	6/2	148/4	58/3
6647	1712591	11 J.	03.06.80	+	05.06.	12-13			6,9	43	4/2	6/4	-.-	-.-
6696	1722977	47 J.	26.06.80	Ø		3-6	4-14	9-13	6,9	13	4/2	12/3	-.-	-.-

ASD 1980 Ostium secundum

HLM Nr.	Archiv Nr.	Alter	OP-Datum	Pleura-erguss	Datum	ZVD 1	ZVD 2	ZVD 3	postop. Tag.	Ges. Eiw. i. Pl.	Perf. zeit	RA vor	RA nach	RV vor	RV nach
6357	1230195	34 J.	16.01.80	+	19.01. li	1-7	12-13	6-9		7,2	41	6/3	8/3	22/3	19/3
6401	1740549	39 J.	05.02.80	+	07.02. li	-4-+2	-4-+1			6,7	39	10/6	11/7	54-70/2-11	33/3
6424	1750763	16 J.	15.02.80	Ø		8-11	8-11	9		6,7	31	9/4	8/1	19/3	20/3
6451	1960985	22 J.	28.02.80	Ø		3-6	4-5			8,5	36	7/1	8/5	38/5	-.-
6460	1771064	19 J.	04.03.80	Ø		6-15	5-7	7-8		7,0	81	7/3	7/3	35/6	25/3
6506	1781375	28 J.	24.03.80	Ø		8-12	6			7,2	38	10/5	13/7	40/5	-.-
6567	1791923	45 J.	25.04.80	Ø		4-7	5-6	5-6		7,3	51	9/5	8/4	32/7	-.-
6527	1801589	14 J.	02.04.80	Ø		±0-5	5-9	5-6		7,1	12	9/6	9/6	25/0	22/-
6650	1812619	40 J.	04.06.80	Ø		5-8	4-6	4-5		6,7	45	4/1	9/4	30/0	32/-
6653	1822691	43 J.	06.06.80	Ø		5-11	7			6,3	42	10/8	11/7	25/0	-.-

FALLOT 1978

HLM Nr.	Archiv Nr.	Alter	OP-Datum	Pleura-erguss	Datum	ZVD 1	postop. 2	Tag 3	Ges. Eiw. i. Pl.	Perf. zeit	RA vor	RA nach	RV vor	RV nach
5190	1831479	11 J.	05.04.78	Ø		11-25	11-14	13-14	7,1	132	10/5	10/4	120/0	64/6
5224	1841859	39 J.	26.04.78	+	29.04. bds.	12-21	16-20	15-16	6,3	165	10/6	12/9	100/6	44/7
5312	1852711	7 J.	19.06.78	+	20.06.	10-13	10-16	11-15	6,2	117	7/2	14/6	92/4	80/8
5323	1862843	17 J.	26.06.78	+	28.06.	8-16	10-14	16-19	6,8	129	10/5	10/4	124/2	47/2
5408	1873720	22 J.	21.08.78	+	23.08. bds.	10-13	14-19	12-18	5,3	174	15/6	12/7	116/14	76/9
5512	1884597	7 J.	16.10.78	+	19.10. bds.	8-15	13-16	15-17	6,7	140	12/8	20/12	120/6	70/10
5537	1894784	7 J.	26.10.78	+	28.10. bds.	9-13	11-15	12-16	6,4	114	5/0	5/0	80/0	65/0
5544	1904825	8 J.	30.10.78	Ø		5-9	5-9	6-8	6,8	79	8/4	10/4	104/5	60/6
5594	1915287	13 J.	24.11.78	Ø		7-15	10-17	11-15	6,8	92	5/0	6/0	96/2	70/5

FALLOT 1979

HLM Nr.	Archiv Nr.	Alter	OP-Datum	Pleura-erguss	Datum	ZVD 1	postop. Tag 2	3	Ges. Eiw. i. Pl.	Perf. zeit	RA vor	nach	vor	nach
5695	1920250	5 J.	22.01.79	+	24.01.	8-14	11-15	11-16	7,0	107	9/4	10/0	88/0	84/0
5706	1930342	21 J.	26.01.79	Ø		9-14	9-12	7-13	6,7	97	9/2	10/6	100/0	46/5
5802	1941131	5 J.	19.03.79	Ø		11-17	13-16	13-17	6,4	137	10/5	10/5	100/5	52/6
5809	1951195	15 J.	21.03.79	+	11.04.	12-27	15.20	15-18	6,0	278	11/5	10/6	80/12	62/8
5843	1961507		06.04.79	+	07.04.	8-12	8-13	15-16	6,0	114	8/5	13/6	90/6	45/8
5868	1971764	5 J.	26.04.79	+	28.04.	8-11	8-13	13-17	6,9	121	15/12	17/13	108/10	50/12
6008	1982965	4 J.	12.07.79	+	20.07.	10-18	9-13	10-16	6,6	126	12/7	15/9	80/7	45/4
6120	1993794	5 J.	27.09.79	+	28.09.	3-14	14-19	13-16	6,1	113	10/5	10/5	-.-	35/7
6137	2004116	7 J.	01.10.79	Ø		5-13	10-14	9-13	6,5	149	12/8	16/10	130/7	42/8
6155	2014301	7 J.	09.10.79	+	15.10.li.	10-13	10-11	8-14	6,0	153	10/5	18/12	128/7	51/16
6159	2024299	37 J.	11.10.79	Ø		5-9	6-8	6-12	6,2	56	12/7	12/9	84/9	108/3
6202	2034587	10 J.	30.10.79	+	30.10.	12-16	14-15	13-15	4,8	163	17/10	25/7	-.-	100/12
6246	2044960	7 J.	20.11.79	+	21.11.	5-15	9-16	13-20	5,7	110	8/5	10/4	96/4	30/5
6259	2055050	20 J.	26.11.79	+	29.11. li.	13-16	15-17		6,5	140	13/2	11/5	125/6	43/3

HLM Nr.	Archiv Nr.	Alter	OP-Datum	Pleura-erguss	Datum	ZVD 1	postop. 2	Tag 3	Ges. Eiw. i. Pl.	Perf. zeit	RA vor	RA nach	RV vor	RV nach
6427	2060770	3 J.	19.02.80	+	21.02.	10-14	10-12	10-13	5,8	147	13/11	18/14	115/1	58/17
6477	2071096	11 J.	11.03.80	Ø		9-12	4-10		6,1	115	8/5	17/12	86/6	37/11
6655	2082391	45 J.	09.06.80	+	14.06.	4-12	11-13	12-15	6,3	115	10/5	10/5	110/0	60/5-10

- Druckmessungen prae- und postoperativ im rechten Vorhof.

Einen detaillierten Überblick über die Patienten, deren Daten nach Typ des angeborenen Herzfehlers und Operationsjahr geordnet werden, liefern die folgenden Tabellen.

IV. Ergebnisse

Mit der wertvollen Unterstützung des Instituts für medizinische Statistik und Biomathematik der Universität Düsseldorf (Direktor: Professor Dr. med. Jesdinsky) wurden die Daten unserer Patienten ausgewertet und die Ergebnisse daraus in den nachfolgenden Tabellen zusammengefaßt.

Tabelle 1

Verteilung der Ergüsse auf die Vitien

	kein Erguß	Erguß	Total
Vitium: 1. VSD	34 (52,31 %)	31 (47,69 %)	65 (100 %)
2. ASD Primum	25 (67,57 %)	12 (32,43 %)	37 (100 %)
3. ASD secundum	47 (57,32 %)	35 (42,68 %)	82 (100 %)
4. Fallot	8 (30,77 %)	18 (69,23 %)	26 (100 %)
	114	96	210

Aus Tabelle 1 geht die Häufigkeit des Auftretens von Pleuraergüssen, getrennt nach operiertem Vitium, hervor. Bei den Patienten mit Ventrikelseptumdefekt trat in 31 von 65 Fällen (47,7 %) ein Pleuraerguß auf; bei den Atriumseptumdefekt - ostium-primum-Patienten war die Ergußhäufigkeit (12 von 37 Fälle) 32,4 % und bei den Patienten mit Atriumseptumdefekt-os-

kum-secundum (35 von 82 Fälle) 42,7 %. Die Patienten, bei denen eine operative Korrektur wegen Fallotscher Tetralogie vorgenommen wurde, entwickelten in 18 von 26 Fällen (69,2 %) einen Pleuraerguß.

Tabelle 2 stellt ein Histogramm des Wertes für den zentralen Venendruck dar. Im Durchschnitt wurde für die Patienten ohne Ergußbildung ein ZVD-Wert von 12,2 cm Wassersäule gemessen (Maximalwert 28,0 cm H O, Minimalwert 3,0 cm H O), demgegenüber wies die Gruppe mit Ergußbildung einen Durchschnittswert von 14,5 cm H O (Maximalwert 27,0 cm H O, Minimalwert 2,0 cm H O) auf. Der ZVD-Mittelwert aller Patienten betrug 13,3 cm H O.

Tabelle 2

ZVD - Histogramm

	Gruppe ohne Erguß	Gruppe mit Erguß	Beide Gruppen kombiniert
Mittelwert	12,2 cm H2O	14,5 cm H2O	13,3 cm H2O
Maximalwert	28,0 cm H2O	27,0 cm H2O	28,0 cm H2O
Minimalwert	3,0 cm H2O	2,0 cm H2O	2,0 cm H2O
Patientenzahl	114	96	210

In der Tabelle 3, die ein Histogramm des Plasmaproteingehaltes darstellt, ergeben sich für die Patienten mit Pleuraerguß 65,5 g/l (Maximalwert 80,0 g/l, Minimalwert 48,0 g/l),

während ein Mittelwert von 66,6 g/l (Maximalwert 87,0 g/l, Minimalwert 42,0 g/l) für die Patientengruppe ohne Erguß-bildung resultiert.
Der Durchschnittswert für den Gesamteiweißgehalt des Plasmas aller Patienten betrug 66,0 g/l.

Tabelle 3

Protein - Histogramm

	Gruppe ohne Erguß	Gruppe mit Erguß	Beide Gruppen kombiniert
Mittelwert	66,6 g/l	65,5 g/l	66,0 g/l
Maximalwert	87,0 g/l	80,0 g/l	87,0 g/l
Minimalwert	42,0 g/l	48,0 g/l	42,0 g/l
Patientenzahl	114	96	210

Bei Patienten ohne Erguß errechnete sich eine durchschnittliche Perfusionszeit von 63 Minuten (Maximaldauer 206 Minuten, Minimaldauer 12 Minuten), während die extrakorporale Zirkulation bei Patienten mit Pleuraerguß 80 Minuten (Maximaldauer 27 Minuten, Minimaldauer 27 Minuten) dauerte. Es resultiert ein Gesamtdurchschnitt der Perfusionszeit von 71 Minuten, wie Tabelle 4 zeigt.

Tabelle 4

Perfusionszeit - Histogramm

	Gruppe ohne Erguß	Gruppe mit Erguß	Beide Gruppen kombiniert
Mittelwert	63 min	80 min	71 min
Maximalwert	206 min	278 min	278 min
Minimalwert	12 min	27 min	12 min
Patientenzahl	114	96	210

Die vor der Opertation im rechten Vorhof gemessenen systolischen Druckwerte betrugen bei der Gruppe mit Pleuraerguß im Durchschnitt 9 mm Hg (Maximalwert 18 mm Hg, Minimalwert 4 mm Hg), bei den Patienten ohne Pleuraerguß ebenfalls 9 mm Hg (Maximalwert 24 mm Hg, Minimalwert 3 mm Hg), wie man aus Tabelle 5 erkennen kann.

Tabelle 5

Systolischer Druck im rechten Vorhof, praeoperativ

	Gruppe ohne Erguß	Gruppe mit Erguß	Beide Gruppen kombiniert
Mittelwert	9 mmHg	9 mmHg	9 mmHg
Maximalwert	24 mmHg	18 mmHg	24 mmHg
Minimalwert	3 mmHg	4 mmHg	3 mmHg
Patientenzahl	114	96	210

In Tabelle 6 werden die praeoperativ gemessenen diastolischen Druckwerte im rechten Vorhof verglichen; für die Patienten mit Pleuraerguß ergab sich ein Mittelwert von 4 mm Hg (Maximalwert 12 mm Hg, Minimalwert 0,0 mm Hg). Patienten ohne Pleuraerguß wiesen einen Mittelwert von ebenfalls 4 mm Hg auf, bei einem Maximalwert von 16 mm Hg und Minimalwert von 0,0 mm Hg.

Tabelle 6

Diastolischer Druck im rechten Vorhof, praeoperativ

	Gruppe ohne Erguß	Gruppe mit Erguß	beide Gruppen kombiniert
Mittelwert	4 mmHg	4 mmHg	4 mmHg
Maximalwert	16 mmHg	12 mmHg	16 mmHg
Minimalwert	0	0	0
Patientenzahl	114	96	210

Nach der Operation wurde ebenfalls systolischer und diastolischer Druck im rechten Vorhof gemessen. Beide Werte werden in den Tabellen 7 und 8 gegenübergestellt. Als Mittelwert für den systolischen Druck bei Patienten mit Pleuraerguß errechnete sich 10,5 mm Hg (Maximalwert 25,0 mm Hg, Minimalwert 3 mm Hg), bei Patienten ohne Pleuraerguß 10,2 mm Hg (Maximalwert 22 mm Hg, Minimalwert 4 mm Hg), der Durch-

schnittswert für den diastolischen Druck bei Patienten mit Pleuraerguß lag bei 5,4 mm Hg (Maximalwert 26 mm Hg, Minimalwert 0,0 mm Hg) und bei Patienten ohne Pleuraerguß 5,1 mm Hg (Maximalwert 13,0 mm Hg, Minimalwert 0,0 mm Hg).

Die Durchschnittswerte aller Patienten betrugen für den systolischen Druck im rechten Vorhof 10,3 mm Hg und 5,2 mm Hg für den diastolischen Druck.

Tabelle 7

Systolischer Druck im rechten Vorhof, postoperativ

	Gruppe ohne Erguß	Gruppe mit Erguß	Beide Gruppen kombiniert
Mittelwert	10,2 mmHg	10,5 mmHg	10,3 mmHg
Maximalwert	22,0 mmHg	25,0 mmHg	25,0 mmHg
Minimalwert	4,0 mmHg	3,0 mmHg	3,0 mmHg
Patientenzahl	114	96	210

Tabelle 8

Diastolischer Druck im rechten Vorhof, postoperativ

	Gruppe ohne Erguß	Gruppe mit Erguß	Beide Gruppen kombiniert
Mittelwert	5,1 mmHg	5,4 mmHg	5,2 mmHg
Maximalwert	13,0 mmHg	26,0 mmHg	26,0 mmHg
Minimalwert	0,0 mmHg	0,0 mmHg	0,0 mmHg
Patientenzahl	114	96	210

Tabelle 9 bietet eine Zusammenstellung der Häufigkeiten von ZVD-Meßwerten für alle Patienten sowie getrennt in die Gruppen mit und ohne Pleuraerguß. Ein ZVD-Wert bis zu 15 cm H2O wurde bei den Patienten mit Pleuraerguß in 52,2 % der Fälle gemessen, von den Patienten ohne Pleuraerguß wiesen 65,9 % einen niedrigeren Wert als 15 cm H2O auf (Durchschnitt 64 %).

Tabelle 9

Werteverteilung der einzelnen Variablen: ZVD max.

Alle Patienten =210			Gr. ohne Erguß =114			Gr. mit Erguß =96		
cm H2O	Anzahl	%	cm H2O	Anzahl	%	cm H2O	Anzahl	%
2	1	0,5	3	1	0,9	2	1	1,0
3	1	0,5	4	2	1,8	6	2	2,1
4	2	1,0	5	2	1,8	8	4	4,2
5	2	1,0	6	4	3,5	9	5	5,2
6	6	2,9	7	9	7,9	10	2	2,1
7	9	4,3	8	8	7,0	11	7	7,3
8	12	5,7	9	11	9,6	12	11	11,5
9	16	7,6	10	6	5,3	13	9	9,4
10	8	3,8	11	10	8,8	14	9	9,4
11	17	8,1	12	9	7,9	15	7	7,3
12	20	9,5	13	13	11,4	16	8	8,3
13	22	10,5	14	9	7,9	17	9	9,4
14	18	8,6	15	5	4,4	18	7	7,3
15	12	5,7	16	3	2,6	19	3	3,1
16	11	5,2	17	7	6,1	20	5	5,2
17	16	7,6	18	8	7,0	21	2	2,1
18	15	7,1	20	1	0,9	22	2	2,1
19	3	1,4	21	2	1,8	23	1	1,0
20	6	2,9	22	1	0,9	25	1	1,0
21	4	1,9	25	2	1,8	27	1	1,0
22	3	1,4	28	1	0,9			
23	1	0,5						
25	3	1,4						
27	1	0,5						
28	1	0,5						

Unter einem Gesamtproteingehalt von 60 g/l lagen die gemessenen Werte in der Gruppe der Patienten ohne Pleuraerguß in einer Häufigkeit von 9,8 %, bei den Patienten mit Pleuraerguß waren es 11,2 %, wie aus Tabelle 10 hervorgeht.

Tabelle 10

Gesamtprotein: Minimalwert 42 g/l

Maximalwert 87 g/l

alle Patienten			Patienten ohne Erguß			Patienten mit Erguß		
g/l	Anzahl	%	g/l	Anzahl	%	g/l	Anzahl	%
42	1	0,5	42	1	0,9	48	1	1,0
48	1	0,5	50	1	0,9	53	1	1,0
50	1	0,5	54	1	0,9	54	1	1,0
53	1	0,5	55	1	0,9	55	1	1,0
54	2	1,0	57	4	3,5	56	1	1,0
55	2	1,0	58	1	0,9	57	1	1,0
56	1	0,5	59	2	1,8	58	2	2,1
57	5	2,4	60	3	2,6	59	3	3,1
58	3	1,4	61	7	6,1	60	3	3,1
59	5	2,4	62	4	3,5	61	7	7,3
60	6	2,9	63	11	9,6	62	6	6,3
61	14	6,7	64	12	10,5	63	7	7,3
62	10	4,8	65	3	2,6	64	5	5,2
63	18	8,6	66	5	4,4	65	7	7,3
64	17	8,1	67	6	5,3	66	2	2,1
65	10	4,8	68	12	10,5	67	12	12,5
66	7	3,3	69	12	10,5	68	13	13,5
67	18	8,6	70	5	4,4	69	6	6,3
68	25	11,9	71	4	3,5	70	6	6,3
69	18	8,6	72	4	3,5	71	1	1,0

70	11	5,2	73	1	0,9	72	3	3,1
71	5	2,4	74	2	1,8	73	1	1,0
72	7	3,3	75	1	0,9	74	3	3,1
73	2	1,0	76	2	1,8	75	1	1,0
74	5	2,4	77	2	1,8	79	1	1,0
75	2	1,0	78	1	0,9	80	1	1,0
76	2	1,0	79	1	0,9			
77	2	1,0	80	2	1,8			
78	1	0,5	84	1	0,9			
79	2	1,0	85	1	0,9			
80	3	1,4	87	1	0,9			
84	1	0,5						
85	1	0,5						
87	1	0,5						

Zu Tabelle 11: Während in der Gruppe der Patienten ohne Pleuraerguß 55 von 114 (48,3 %) eine Dauer der Extrakorporalen Zirkulation von bis zu 50 Minuten gemessen wurde, wiesen in der Gruppe der Patienten mit Erguß 54 von 96 (52,1 %) eine Perfusionszeit von über 60 Minuten auf.

Tabelle 11

Häufigkeitsverteilung der Perfusionsdauer

Dauer	Häufigkeit bei allen Patienten	Häufigkeit bei Pat. ohne Erguß	Häufigkeit bei Pat. mit Erguß
bis 20 min.	3	3	-
bis 30 min.	13	7	6
bis 40 min.	39	24	15
bis 50 min.	39	21	18
bis 60 min.	20	13	7
bis 70 min.	21	13	8
bis 80 min.	11	5	6
bis 90 min.	7	4	3
bis 100 min.	10	9	1
bis 110 min.	6	2	4
bis 120 min.	16	6	10
bis 130 min.	2	2	-
bis 140 min.	4	2	2
bis 150 min.	6	3	3
über 150 min.	11	2	9
	210 (100 %)	114	96

Die Tabellen 12 - 15 bieten eine Zusammenstellung der Häufigkeiten der gemessenen systolischen und diastolischen Druckwerte im rechten Vorhof vor und nach der Operation. Ein präoperativer systolischer Druckwert, der über 8 mm Hg liegt, also eindeutig erhöht ist, wurde bei 44,8 % der Pa-

tienten der Gruppe ohne Erguß gemessen, bei 53,3 % der Patienten der Gruppe mit Erguß und bei 48,6 % beider Gruppen (Tabelle 11).

Die entsprechenden diastolischen Druckwerte vermittelt Tabelle 12. Über 4 mm Hg lagen in der Gruppe ohne Erguß 47,5 %, in der Gruppe mit Erguß 49 %, in beiden Gruppen 48,8 %.

Anläßlich der postoperativen Messungen der systolischen Druckwerte ergab sich für die Gruppe ohne Erguß bei 63 % der Patienten ein Wert über 8 mm Hg, bei der Gruppe mit Erguß 66,6 % und bei beiden Gruppen zusammen 66,2 % (Tabelle 13). Diastolische Werte über 4 mm Hg wurden bei 56,3 % der Gruppe ohne Erguß, bei 58,2 % der Gruppe mit Erguß und in beiden Gruppen zusammen 57,3 % gemessen (Tabelle 14).

Tabelle 12

Systolischer Druck im rechten Vorhof, praeoperativ

(Min. Druck 3 mmHg, Max. Druck 24 mmHg)

ges. Patientenzahl = 210			Gruppe ohne Erguß = 114			Gruppe mit Erguß = 96		
mmHg	Anzahl	%	mmHg	Anzahl	%	mmHg	Anzahl	%
3	2	1	3	2	1,8	4	4	4,2
4	8	3,8	4	4	3,5	5	8	8,3
5	15	7,1	5	7	6,1	6	10	10,4
6	23	11,0	6	13	11,4	7	10	10,4
7	21	10,0	7	11	9,6	8	13	13,5
8	39	18,6	8	26	22,8	9	9	9,4
9	21	10,0	9	12	10,5	10	16	16,7
10	28	13,3	10	12	10,5	11	4	4,2
11	8	3,8	11	4	3,5	12	6	6,3
12	16	7,6	12	10	8,8	13	6	6,3
13	10	4,8	13	4	3,5	14	1	1,0
14	4	1,9	14	3	2,6	15	6	6,3
15	7	3,3	15	1	0,9	17	2	2,1
16	1	0,5	16	1	0,9	18	1	1,0
17	3	1,4	17	1	0,9			
18	1	0,5	19	2	1,8			
19	2	1,0	24	1	0,9			
24	1	0,5						

Tabelle 13

Diastolischer Druck im rechten Vorhof, praeoperativ

(Min. Druck 0 mmHg, Max. Druck 16 mmHg)

ges. Patientenzahl = 210			Gruppe ohne Erguß = 114			Gruppe mit Erguß = 96		
mmHg	Anzahl	%	mmHg	Anzahl	%	mmHg	Anzahl	%
0	26	12,4	0	15	13,2	0	11	11,5
1	7	3,3	1	2	1,8	1	5	5,2
2	23	11,0	2	13	11,4	2	10	10,4
3	28	13,3	3	17	14,9	3	11	11,5
4	25	11,9	4	13	11,4	4	12	12,5
5	47	22,4	5	29	25,4	5	18	18,8
6	22	10,5	6	10	8,8	6	12	12,5
7	9	4,3	7	6	5,3	7	3	3,1
8	13	6,2	8	6	5,3	8	7	7,3
9	1	0,5	9	1	0,9	10	4	4,2
10	5	2,4	10	1	0,9	11	1	1,0
11	1	0,5	16	1	0,9	12	2	2,1
12	2	1,0						
16	1	0,5						

Tabelle 14

Systolischer Druck im rechten Vorhof, postoperativ

(Min. Druck 3 mmHg, Max. Druck 25 mmHg)

ges. Patientenzahl = 210			Gruppe ohne Erguß = 114			Gruppe mit Erguß = 96		
mmHg	Anzahl	%	mmHg	Anzahl	%	mmHg	Anzahl	%
3	2	1,0	4	1	0,9	3	2	2,1
4	2	1,0	5	8	7,0	4	1	1,0
5	15	7,1	6	6	5,3	5	7	7,3
6	11	5,2	7	7	6,1	6	5	5,2
7	14	6,7	8	17	14,9	7	7	7,3
8	27	12,9	9	9	7,9	8	10	10,4
9	16	7,6	10	22	19,3	9	7	7,3
10	39	18,6	11	10	8,8	10	17	17,7
11	15	7,1	12	8	7,0	11	5	5,2
12	19	9,0	13	8	7,0	12	11	11,5
13	13	6,2	14	3	2,6	13	5	5,2
14	7	3,3	15	5	4,4	14	4	4,2
15	10	4,8	16	5	4,4	15	5	5,2
16	6	2,9	17	3	2,6	16	1	1,0
17	6	2,9	18	1	0,9	17	3	3,1
18	3	1,4	22	1	0,9	18	2	2,1
20	3	1,4				20	3	3,1
22	1	0,5				25	1	1,0
25	1	0,5						

Tabelle 15

Diastolischer Druck im rechten Vorhof, postoperativ

(Min. Druck 0 mmHg, Max. Druck 26 mmHg)

ges. Patientenzahl = 210			Gruppe ohne Erguß = 116			Gruppe mit Erguß = 96		
mmHg	Anzahl	%	mmHg	Anzahl	%	mmHg	Anzahl	%
0	12	5,7	0	5	4,4	0	7	7,3
1	10	4,8	1	4	3,5	1	6	6,3
2	13	6,2	2	7	6,1	2	6	6,3
3	31	14,8	3	21	18,4	3	10	10,4
4	24	11,4	4	13	11,4	4	11	11,5
5	28	13,3	5	13	11,4	5	15	15,6
6	29	13,8	6	17	14,9	6	12	12,5
7	26	12,4	7	15	13,2	7	11	11,5
8	16	7,6	8	10	8,8	8	6	6,3
9	6	2,9	9	3	2,6	9	3	3,1
10	4	1,9	10	2	1,8	10	2	2,1
11	1	0,5	11	1	0,9	12	3	3,1
12	5	2,4	12	2	1,8	13	1	1,0
13	2	1,0	13	1	0,9	14	1	1,0
14	1	0,5				16	1	1,0
16	1	0,5				26	1	1,0
26	1	0,5						

Mittels einer Diskriminanzanalyse wurden Mittelwerte für die Parameter ZVD max., Gesamtprotein im Serum, Perfusionszeit und Druckwerte im rechten Vorhof vor und nach der Operation errechnet. Berücksichtigt wurden die Daten aller Patienten (auch derjenigen mit Fallotscher Tetralogie).

Der Mittelwert für ZVD max. betrug für die Patienten ohne Pleuraerguß 12,2 cm H_2O; war nach der Operation ein Pleuraerguß aufgetreten, lag der ZVD max. bei 14,5 cm H_2O. Der Proteinserumgehalt der Patienten mit und ohne Pleuraerguß wurde mit 66,6 g/l bzw. 65,4 g/l angegeben.

Eine durchschnittliche Perfusionszeit von 63 Minuten wiesen die Patienten auf, die keinen Pleuraerguß entwickelten, hingegen wurde für die Patienten, bei denen ein Pleuraerguß auftrat, eine mittlere Perfusionszeit von 80 Minuten ermittelt.

Die systolischen Druckwerte im rechten Vorhof vor und nach der Operation lagen bei der Gruppe mit Pleuraerguß bei 9,2 bzw. 10,5 mm Hg, ohne Pleuraerguß ergaben sich Werte von 8,9 bzw. 10,5 mm Hg; die diastolischen Werte lagen zwischen 4,0 und 4,4 mm Hg präoperativ bzw. 5,1 und 5,4 mm Hg postoperativ (siehe Tabelle 16). Die Variationskoeffizienten aus den angegebenen Werten in Tabelle 16 werden in Tabelle 17 dargestellt.

Tabelle 16

Lineare Diskriminanzanalyse mit Fallot

(Mittelwerte und Standardabweichung)

	Mittelwerte (Standardabweichung)		
Gruppen	ohne Erguß	mit Erguß	beide Gruppen
Variable			
ZVD max.	12,21 (4,66)	14,51 (4,78)	13,26 (4,49)
Protein	66,57 (6,69)	65,42 (5,31)	66,04 (6,10)
Perfusionszeit	63,07 (34,93)	79,97 (47,46)	70,80 (41,13)
p.Systolisch vor OP	8,91 (3,39)	9,17 (3,24)	9,03 (3,92)
p.Diastolisch v. OP	4,04 (2,57)	4,37 (2,87)	4,19 (2,71)
p.Systolisch nach OP	10,21 (3,37)	10,50 (4,09)	10,34 (3,72)
p.Diastolisch n. OP	5,08 (2,67)	5,37 (3,87)	5,21 (3,27)

Tabelle 17

Mittelwert/Standardabweichung

(Variationscoeffizient)

Gruppen	ohne Erguß	mit Erguß	beide Gruppen
Variable			
ZVD max	2,61	3,38	2,94
Protein	9,94	12,30	10,82
Perfusionszeit	1,80	1,68	1,72
p.Systolisch vor OP	2,62	2,82	2,71
p.Diastolisch vor OP	1,56	1,52	1,54
p.Systolisch nach OP	3,02	2,56	2,77
p.Diastolisch nach OP	1,89	1,38	1,59

In Tabelle 18 wird die Diskriminanzanalyse von den Patienten ohne die Fälle mit Fallotscher Tetralogie zusammengefaßt. Mit einem ZVD max. von 13,7 cm H O lagen die Werte für die Patienten mit Pleuraerguß über denen der Patienten ohne Erguß (12,0 cm H O).

Der Gesamtproteingehalt lag bei den Fällen mit Erguß wenig niedriger als bei den Fällen ohne Erguß (66,3 g/l bzw. 66,7 g/l). Die Perfusionszeit betrug für die Patienten mit Erguß 66,1 Minuten, ohne Pleuraerguß waren 59,8 Minuten als Perfusionszeit zu verzeichnen.

Die prae- und postoperativen systolischen und diastolischen Druckwerte im rechten Vorhof waren bei beiden Gruppen nur

wenig unterschiedlich.
In Klammern werden die Variationskoeffizienten für die einzelnen Parameter angegeben.

Tabelle 18

Diskriminanzanalyse ohne Fallot

Mittelwerte (Standardabweichung)

Gruppen	ohne Erguß	mit Erguß	beide Gruppen
Variablen:			
ZVD max.	12,00 (4,60)	13,67 (4,08)	12,71 (4,39)
Protein	66,73 (6,85)	66,32 (4,91)	66,55 (6,11)
Perfusionszeit	59,75(32,97)	66,06(37,09)	62,42(34,77)
p-syst. vor OP	8,86 (3,46)	8,79 (3,18)	8,84 (3,35)
p-diast. vor OP	4,00 (2,58)	4,06 (2,75)	4,03 (2,65)
p-syst. nach OP	10,12 (3,36)	9,84 (3,65)	10,00 (3,49)
p-diast.nach OP	5,00 (2,57)	5,02 (3,77)	5,01 (3,13)

Die Tabellen 19 - 24 verdeutlichen, mit welcher Genauigkeit man anhand der untersuchten Parameter voraussagen kann, ob ab einem bestimmten Meßwert mit dem Auftreten eines Pleuraergußes gerechnet werden muß. Hierbei wurde geprüft, mit welcher Sicherheit die Einordnung eines Patienten anhand seiner Meßwerte in eine der beiden Gruppen erfolgte. Eine richtige Klassifikation für die Variable ZVD max. konnte bei

61,9 % und für die variable Perfusionszeit bei 63,3 % erreicht werden. Bei den gemessenen Druckwerten im rechten Vorhof sowie für das Gesamtprotein ergaben sich ähnliche Zahlen.

Tabelle 19

Klassifikation nach den einzelnen Variablen

Schritt 1: Eingegebene Variable: ZVD max.

Gruppe	% richtig eingeordnet	Anzahl der Fälle klassifiziert innerhalb der Gruppe	
		nein	ja
kein Erguß	73,7	84	30
Erguß	47,9	50	46
Total	61,9	134	76

Tabelle 20

Schritt 2: eingegebene Variable:Perfusionszeit

Gruppe	% richtig eingeordnet	Anzahl der Fälle klassifiziert innerhalb der Gruppe	
		nein	ja
kein Erguß	76,3	87	27
Erguß	47,9	50	46
Total	63,3	137	73

Tabelle 21

Schritt 3: eingegebene Variable: Diastolischer Druck vor OP

Gruppe	% richtig eingeordnet	Anzahl der Fälle klassifiziert innerhalb der Gruppe	
		nein	ja
ohne Erguß	77,2	88	26
mit Erguß	45,8	52	44
Total	62,9	140	70

Tabelle 22

Schritt 4: eingegebene Variable: Systolischer Druck nach OP

Gruppe	% richtig eingeordnet	Anzahl der Fälle klassifiziert innerhalb der Gruppe	
		nein	ja
ohne Erguß	77,2	88	26
mit Erguß	46,9	51	45
Total	63,3	139	71

Tabelle 23

Schritt 5: eingegebene Variable: Systolischer Druck vor OP

Gruppe	% richtig eingeordnet	Anzahl der Fälle klassifiziert innerhalb der Gruppe	
		nein	ja
kein Erguß	75,4	86	28
Erguß	46,9	51	45
Total	62,4	137	73

Tabelle 24

Schritt 6: eingegebene Variable: Protein

Gruppe	% richtig eingeordnet	Anzahl der Fälle klassifiziert innerhalb der Gruppe	
		nein	ja
ohne Erguß	75,4	86	28
mit Erguß	44,8	53	43
Total	61,4	139	71

Die Klassifikation nach den einzelnen Variablen bietet, wenn die Patienten mit Fallotscher Tetralogie nicht gleichzeitig betrachtet werden, Genauigkeitswerte, die um 57,6 % und 58,7 % schwanken, wie aus den Tabellen 25 - 30 hervorgeht.

Tabelle 25

Klassifikation nach den einzelnen Variablen:

Schritt 1: eingegebene Variable:ZVD max.

Gruppe	% richtig eingeordnet	Anzahl der Fälle klassifiziert innerhalb der Gruppe	
		nein	ja
kein Erguß	97,2	103	3
Erguß	3,8	75	3
Total	57,6	178	6

Tabelle 26

Schritt 2: eingegebene Variable. psyst. nach OP

Gruppe	% richtig eingeordnet	Anzahl der Fälle klassifiziert innerhalb der Gruppe	
		nein	ja
kein Erguß	96,2	102	4
Erguß	6,4	73	5
Total	58,2	175	9

Tabelle 27

Schritt 3: eingegebene Variable: p-diast. nach OP

Gruppe	% richtig eingeordnet	Anzahl der Fälle klassifiziert innerhalb der Gruppe	
		nein	ja
kein Erguß	96,2	102	4
Erguß	6,4	73	5
Total	58,2	175	9

Tabelle 28

Schritt 4: eingegebene Variable: Perfusionszeit

Gruppe	% richtig eingeordnet	Anzahl der Fälle klassifiziert innerhalb der Gruppe	
		nein	ja
kein Erguß	96,2	102	4
Erguß	5,1	74	4
Total	57,6	176	8

Tabelle 29

Schritt 5: eingegebene Variable: p-syst. vor OP

Gruppe	% richtig eingeordnet	Anzahl der Fälle klassifiziert innerhalb der Gruppe	
		nein	ja
kein Erguß	97,2	103	3
Erguß	6,4	73	5
Total	58,7	176	8

Tabelle 30

Schritt 6: eingegebene Variable: p-diast. vor OP.

Gruppe	% richtig eingeordnet	Anzahl der Fälle klassifiziert innerhalb der Gruppe	
		nein	ja
kein Erguß	96,2	102	4
Erguß	6,4	73	4
Total	58,2	175	3

D I S K U S S I O N

Zur Häufigkeit:

Wie bereits bei den Ergebnissen erwähnt wurde und in Tabelle 1 detalliert dargestellt, wiesen nahezu die Hälfte unserer Patienten in den ersten postoperativen Tagen einen Pleuraerguß auf.

CUNNINGHAM gibt bei seinen untersuchten Fällen das Auftreten von Pleuraergüssen mit einer Häufigkeit von 22 - 34 % an, also weitaus niedriger als unsere Häufigkeit.
GALF dagegen liegt weitaus höher als wir, nämlich bei 72 %, allerdings bei nicht gleicher Vitienverteilung, (vorwiegend Mitral- und Aortenvitien sowie Ventrikelseptumdefekte).

Die Lokalisation der Ergüsse bei unseren Patienten war meist die rechte Pleurahöhle. Von den insgesamt 96 waren 58 rechts, 17 links und 21 beidseits.
Die Bevorzugung der rechten Pleurahöhle bei der Ergußbildung wird in der Literatur allgemein bestätigt. Über die Ursachen berichten bei den von uns berücksichtigten Autoren SIEGENTHALER, KUNZ und GROSSSCHÖLMERICH ausführlich über die pathophysiologischen Mechanismen als Ursache dieses Phänomens GALE's Untersuchung ergab eine ganz andere Seitenverteilung als die unsere, denn bei seinen Patienten traten die Ergüsse vorwiegend bilateral und links auf.

Zu den einzelnen Parametern:

Zentraler Venendruck

Der mögliche Einfluß dieser physikalischen Meßgröße wurde zunächst untersucht. Die Varianzanalyse, bei nur geringfügig abweichenden Durchschnittswerten zwischen den Gruppen mit und ohne Erguß zeigt, daß kein direkter Zusammenhang zwischen dem postoperativ gemessenen ZVD und dem Auftreten von Pleuraergüssen besteht und man daher mit dieser Messung über die Ausbildungswahrscheinlichkeit eines Ergusses keine Aussage treffen kann. Bei näherer Betrachtung war es auffallend, daß die Werte des ZVD bei Patienten mit Fallotsch. Tetralogie besonders hoch liegen.

Deshalb erschien uns das Erstellen einer linearen Diskriminanzanalyse sinnvoll, um herauszufinden, ob sich bei Nichtberücksichtigung dieser Fälle vielleicht doch eine Abhängigkeit der Parameter herleiten läßt. Auch diese Berechnung unter Zugrundlegung der Fälle einmal mit und das andere Mal ohne Fallotsche Tetralogie ergab keine relevanten Aussagen.

Unser Ergebnis steht nicht in Gleichklang mit den Literaturangaben über den möglichen Einfluß eines erhöhten ZVD auf die Ergußbildung im Allgemeinen (KUNZ) und speziellen (BOROW, ALBERS, CORDELL, KIRKLIN).

Gesamtprotein im Plasma

Bei unseren Patienten wurde routinemäßig die Höhe des Gesamtproteins im Plasma präoperativ bestimmt. Nach der Operation wurde keine erneute Bestimmung durchgeführt. Die Durchschnittswerte des Gesamtproteins für die Gruppen mit und ohne Erguß unterscheiden sich mit 65,5 und 66,0 g/l so wenig von einander, daß man keinerlei Aussage treffen kann, ob sich ein Pleuraerguß ausbilden wird oder nicht. Auch die Häufigkeit der Verteilung der einzelnen Werte (Tabelle 10) gibt keinen Aufschluß. Bei der linearen Diskriminanzanalyse einschließlich der Fallot-Fälle weichen ebenfalls die Gesamtproteinwerte für die Gruppen mit und ohne Erguß kaum voneinander ab. Die Diskriminanzanalyse ohne Berücksichtigung der Fälle mit Fallotscher Tetralogie ergibt ebenfalls wenig unterschiedliche Werte, für die Fälle mit und ohne Erguß.

Auch diese Ergebnisse stehen nicht im Einklang mit den Literaturangaben. Eine Dysproteinämie wird als eine wesentliche Ursache für die Ödemneigung und somit für die Bildung von Pleuraergüssen angesehen (KUNZ).

LILLEASEN bezieht auch die postoperativ gemessenen Gesamtprotein-Werte in seine Beobachtungen ein und beschreibt signifikante Schwankungen.

NÄRVÄNEN geht noch weiter, in dem er noch während der Perfusion die Schwankungen des Proteingehalts beobachtet und als nicht signifikant angibt.

Wir können jedoch keinen Vergleich anstellen da bei unseren Patienten wie Anfangs erwähnt, nur eine Messung, und zwar präoperativ, durchgeführt wurde.

Demnach wird es deutlich, daß der Parameter Gesamtprotein im Plasma als mögliche Ursache der Bildung von Pleuraergüssen nicht herangezogen werden kann.

Perfusionszeit

Die Perfusionszeit scheint der aussagekräftigste der von uns untersuchten Parameter zu sein, wenn auch mit Einschränkungen.

Wir haben bei der Ausrechnung der Mittelwerte der Perfusionszeit festgestellt, daß die mittlere Zeit für die Gruppe mit Erguß länger dauerte als für die Gruppe ohne Erguß, nämlich 80 Minuten gegenüber 63 Minuten (Tabelle 4). Das gleiche Ergebnis wird in der linearen Diskriminanzanalyse ermittelt. Bei der Häufigkeitsverteilung (Tabelle 11) wird dies bestätigt, wenn auch die Differenz hierbei geringer ist. Bei der linearen Diskriminanzanalyse ohne Berücksichtigung der Fallot-Fälle wird die Differenz der durchschnittlichen Perfusionsdauer für die beiden Gruppen geringer, nämlich für die Gruppe mit Erguß 66 Minuten, ohne Erguß 60 Minuten. Dies macht den Einfluß der Fälle mit Fallotscher Tetralogie auf die ermittelten Durchschnittswerte nochmals deutlich.

Anders als bei den Fällen von Ventrikelseptumdefekt und Atriumseptumdefekt sind das Krankheitsbild sowie die Vorschädigung des Herzens und der Lunge schwerer, wodurch sich wieder die häufigere Bildung von Pleuraergüssen bei den Fallotoperierten erklären läßt.

In der Literatur herrscht Übereinstimmung über den Zusammenhang zwischen Dauer der Perfusionszeit und pulmonalen Komplikationen nach dem operativen Eingriff (BROOKS, RIZZOLI).

Druckverhältnisse im rechten Vorhof

Vor und nach der operativen Korrektur des bestehenden Vitiums wurden Druckmessungen im rechten Vorhof durchgeführt. Die Druckwerte im rechten Vorhof entsprechen den Druckwerten des Zentralen Venendruckes. Bei unserer Analyse sind die gemessenen prä- und postoperativen Werte fast gleich, so daß aus diesen Parametern keine Aussage gemacht werden kann.

Unsere Ergebnisse stehen nicht im Einklang mit den Angaben von ALBERS und RIZZOLI die die Druckverhältnisse im rechten Vorhof als mitverantwortliche Faktoren bei postoperativen pulmonalen Komplikationen ansehen.

Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit ist es, möglichen Ursachen für das Auftreten von, meist rechtsseitigen, Pleuraergüssen an den ersten postoperativen Tagen nach Eingriffen mit der Herzlungenmaschine nachzugehen. Es handelt sich um Patienten mit angeborenen Herzfehlern (Ventrikelseptumdefekte, Atriumseptumdefekte, Fallotsche Tetralogie) deren operative Korrektur in der chirurgischen Klinik B der Universität Düsseldorf in dem Zeitraum 1978, 1979 und das erste Halbjahr 1980 vorgenommen wurde. Bei nahezu der Hälfte unserer Patienten war ein Pleuraerguß nachweisbar. Die Verteilung der Ergüsse auf die einzelnen Vitien war unterschiedlich, am häufigsten konnte man bei den Patienten mit Fallotscher Tetralogie einen Erguß beobachten, nämlich bei 80 % der Fälle.

Bei allen von uns berücksichtigten Fällen wurde das Verfahren der medianen Sternotomie angewendet, und aus den Operationsberichten ging hervor, daß die Pleura während des Eingriffs nicht verletzt wurde.

Die von uns untersuchten Parameter sind:

Zentraler Venendruck
Gesamtprotein im Plasma
Perfusionszeit
Druckverhältnisse im rechten Vorhof vor und nach der Operation.

Jeder der vorgenannten Parameter wurde für die Gesamtzahl der

Patienten und getrennt für die Gruppen mit und ohne Erguß-bildung mathematisch ausgewertet, und unsere Ergebnisse wurden mit den in der Literatur angegebenen verglichen.

Beim Zentralen Venendruck konnte bei unseren Untersuchungen keine Aussage gemacht werden, ob ein hoher Wert auch zu einem Pleuraerguß führt. Dies steht nicht in Einklang mit den Angaben in der Literatur.

Die Untersuchung des Parameters Gesamtprotein hat als Ergebnis eingebracht, daß Mittelwerte für die Gruppen mit und ohne Erguß nur wenig voneinander abweichen, so daß daraus keine Aussage hinsichtlich bevorzugter Ergußbildung gemacht werden kann. Anders als bei unseren Ergebnissen wird in der Literatur die Dysproteinämie als Ursache zur Bildung von Pleuraergüssen angesehen.

Die Dauer der Perfusionszeit läßt einen Zusammenhang mit der Inzidenz der Pleuraergüsse erkennen, wenn auch keinen beeindruckenden. Dieses Ergebnis stimmt mit den zitierten Autoren überein.

Aus den Messungen und Auswertungen der Druckverhältnisse im rechten Vorhof vor und nach der Operation ließ sich keine Aussage herleiten, da die Mittelwerte die miteinander verglichen wurden fast gleich waren. Auch hier stimmen unsere Ergebnisse nicht mit den anderer Autoren überein.

Nach unseren Untersuchungen kann also anhand einzelner Parameter nicht vorausgesagt werden, ob sich ein Pleuraerguß nach der

Operation bilden wird oder nicht. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß die Pleuraergußbildung nach Eingriffen mit der Herzlungenmaschine ein multifaktorielles Geschehen darstellt, und daß für die Bewertung der Pleuraergußbildung, als begünstigende Faktoren den genannten Parametern ein unterschiedlicher Stellenwert beigemessen wird.

Literaturverzeichnis

1) ALBERS W.H. , NADAS A.S.

"Unilateral chronic pulmonary edema and pleural effusion after systemic-pulmonary artery shunts for cyanotic congenital heart disease"

American journal of cardiology, 19(6)861-6 Juni 1967

2) BARNHORST, D.A.

"Extracardiac thoracic complications of cardiac surgery"

Surgical clinics of north American, 53(4)937-44 August 1973

3) BOROW, M., AQUILIZAN, L., KRAUSZ, A., STEFANIDES, A.

" The use of central venous pressure as an accurate guide for body fluid replacement"

Surgery, gynecology and obstetrics 120:545 , März 1965

4) BROOKS-GRAVERT, W., ANDERSON, D.D., REED, W., TEMPLETON, A.W.

"Pulmonary complications following extracorpareal circulation"

Southern medical journal, Vol. 64, 6, Juni 1971

5) CUNNINGHAM JN IL, SPENCER F.C., ZEFF, R., WILLIAMS, C.D., CUKINGNAN, R., MULLIN, M.

"Influence of primary doswu of the pericardium after open-heart surgery on the frequency of tamponade, postcardiotony syndrome, and pulmonary complications"

Journal for cardiovasc. surgery,Vol.70(1)119-25,Juli 1975

6) CORDELL, R., ELLISON, R.

"Complications of specific cardiac operations"

Boston, Little Brown and Co 1979 XV 4155, 8 Auflage

7) ENGLE, M.A., MC CABE, J.C., EBERT, P.A., ZABRISKIE, J.
" The postpericardiotomy syndrome and antiheart antibodies"
Circulation, 49(3)401-6, März 1974

8) ESTEFANOUS, F. G.
"Respiratory care following open heart surgery"
Surgical clinics of north America, 55(5)1229-41, Okt. 1975

9) FISCHER, J.
"Fehler, Komplikationen, Todesursachen bei 4166 Herzfehler-operationen mit der Herz-Lungenmaschine"
Medizinische Dissertation, Bonn 1964, S.

10) GALE, G.D., TEASDALE, S.J., SANDERS, D.E., BRADWELL, P.J., RUSSEL, A., SOLARIC, B., YORK, J.E.
"Pulmonary atelectasis and other respiratory complications after cariopulmonary bypass and investigation of aetiologicae factors"
Canadian Anaestetic society, Vol. 26,1, Jan. 1979

11) GERSHANIK, J.J., JONSSON,H.J.Jr., KIOPEL, D.A., PACKER, R.M.
"Dietary management of neonatal chylothorax"
Pediatrics, 53 (3) 400-3 März 1974

12) KOSSOWSKY, W.A., EPSTEIN, P.J., LEVINE, R.S.
"Postmyocardialinfarction syndrom: an early complication of acute myocardial infarction"
Chest, 63 (1) 35-40, Jan. 1973

13) KUNZ, ERWIN
"Die Pleuraergüsse"
Auflage 1968, Urban und Schwarzenbeck Verlag, München-Berlin-Wien

14) KIRKLIN, J. W.
"Pulmonary dysfunction after open-heart surgery"
Medical clinics of north America-Philadelphia 48:1063, 1964

15) LILLEASEN, P., STOUKE, O.
"Moderate an exreme haemodilution in open-heart surgery:evaluation of haemolysis, cell damage and protein changes"
The scandinavian journal of clinical and laboratory investigation 39,133-141, 1979

16) NÄRVÄNEN, S.
"Chemical and haematological changes during extracorporeal circulat
The scandinavian journal of clinical and laboratory Investigation 18,91 33-34, 1966

17) NEUHÄUSER, G.

"Candida-Empyem bei Chylothorax als postoperative Komplikation"

Medizinische Klinik, 62(4)141-3 Jan. 1967

18) RIZZOLI, G., BLACKSTONE, E.H., KIRKLIN, J.W., FACTEAU, A.D., BARGERON, L.M.

"Incremental risk factors in hospital mortality rate after repair of ventricular septal defect"

Journal of thoracic and cardiovascular surgery 80:494-505,1980

19) SIMON, H., FRICKE, G.

"Zur Diagnose des Postkardiotomie- und Postmyokardinfarkt-Syndroms"

Deutsche medizinische Wochenzeitschrift , 96(4) 166-7, Jan. 1971

20) SCHNAUDER, A., KRAMPF, U.

"Die Beurteilung postoperativer Pleuraergüsse"

Radiologe, 3,1963

21) TILLMANN, P.

"Wandel in der Häufigkeit extrathorakal bedingter Pleuraergüsse 1955-1959 und 1970 - 1974"

Medizinische Disertation, Bonn 1979

L E B E N S L A U F

Ich wurde am 1.8.44 als Tochter des Kaufmanns Michael Foropoulos und dessen Ehefrau Eleftheria in Samos - Griechenland geboren.

1950-1956 Besuch der Grundschule in Samos

1956- 1962 Besuch des Gymnasiums in Samos mit abschliessender Reifeprüfung

1963-1967 Architekturstudium an der technischen Universität Berlin

1968-1970 Ausbildung zur med. techn. Assistentin im Lette-Verein in Berlin

1970-1976 MTA-Tätigkeit in der klinischen Chemie im Klinikum Steglitz der freien Universität Berlin und im biochemischen Institut der Universität Düsseldorf

1975-1982 Medizinstudium an der Universität Düsseldorf mit abschliessendem Staatsexamen und Aprobation

Seit Juni 1982 als Ärztin in der Inneren Medizin tätig

SeitOkt. 1983 in zweiter Ehe mit dem Arzt Dr. Volker Scholz verheiratet